

SISTEM KENDALI ROBOT HAND GESTURE BERBASIS WIRELESS

Adewasti¹, Emilia Hesti², Sholihin³, Sarjana,⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang

¹ adewasti59@yahoo.com, ² emiliahesti@gmail.com, ³ sholihin@polsri.ac.id, ⁴ sarjana.ana@yahoo.com

ABSTRAK

Teknologi yang canggih telah menggantikan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia untuk dioperasikan, salah satunya yaitu penggunaan robot. Salah satu pengaplikasian robot adalah alat Hand Gesture Pengontrol Robot Berbasis Wireless. Hand Gesture Pengontrol Robot Berbasis Wireless dirancang sebagai alat yang dapat di gunakan untuk mengontrol robot dari jarak yang cukup jauh untuk memudahkan pekerjaan. Terdapat rangkaian Driver Motor DC dimana berfungsi sebagai penentu aksi gerak motor yang di kemas dengan bantuan mikrokontroler dan sensor Accelerometer. Tegangan input berasal dari baterai 9V. Ketika sensor accelerometer di miringkan kedepan, maka nilai axis y akan bergeser menuju skala positif (+), sebaliknya, jika kemiringan dicondongkan ke arah belakang maka sensor accelerometer menuju skala negatif (-) dan hal yang sama juga berlaku pada axis x. Data hasil pembacaan sensor ini akan di teruskan mikrokontroler yang mana sebagai unit pengolah data. Untuk menghasilkan isyarat perintah yang akan dikirimkan menuju robot. Pengiriman perintah ini melibatkan fungsi port pada mikrokontroler sebagai saluran komunikasi paralel terhadap remote kontrol. Kendali pada gerak motor di lakukan berdasarkan logika input pada ic L293D.

Kata kunci : Arduino, Artificial Intelligent, Robot, Sensor and Transducer, Wireless.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, baik dalam ilmu pengetahuan maupun teknologi yang menyebabkan peralatan yang dulunya masih sangat sederhana, sekarang telah diganti dengan peralatan yang menggunakan teknologi canggih, modern, dan ini menunjukkan bahwa bertambah canggihnya teknologi dan kualitas nya manusia zaman sekarang. Teknologi memberikan banyak kemudahan bagi manusia, membantu memudahkan dalam melakukan suatu pekerjaan yang sulit dikerjakan bahkan tidak dapat dikerjakan oleh manusia.

Teknologi yang canggih telah menggantikan peralatan-peralatan manual yang membutuhkan banyak tenaga manusia untuk dioperasikan, salah satunya yaitu penggunaan robot. Perkembangan teknologi robotika telah membuat kualitas kehidupan manusia semakin tinggi. Saat ini perkembangan teknologi robotika telah mampu meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi berbagai pabrik. Teknologi robotika juga telah menjangkau sisi hiburan dan pendidikan bagi manusia. Salah satu cara menambah tingkat kecerdasan sebuah robot adalah dengan menambah sensor pada robot tersebut. Robotika adalah salah satu bidang ilmu dalam intelegensia buatan. Bidang ini berkembang seiring dengan pertumbuhan teknologi yang pesat. Robot bisa diartikan sebagai peralatan yang dapat dioperasikan dengan atau tanpa bantuan manusia. Dengan bantuan telekomunikasi, robot dapat dikendalikan dengan menggunakan wireless (Ghani, M. A., & Mallet, J, 2014).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Robot

Robot menurut *Karel Capek* berasal dari kata *robot* (bahasa Ceko) yang berarti budak/pekerja. Definisi robot secara umum adalah suatu alat multi fungsi otomatis yang dapat diprogram untuk melakukan pekerjaan tertentu, sedangkan robot menurut *Webster*, robot adalah suatu peralatan otomatis yang dapat menirukan gerakan manusia. Sedangkan istilah Robotik berdasarkan *Webster* adalah :

"Teknologi yang berhubungan dengan mendesain, membuat, dan mengoperasikan robot." (Iswara, P. J., & Putra, A. E. 2012) Robot merupakan suatu hasil dari kemajuan teknologi yang dapat berbentuk macam – macam misalnya robot berbentuk kendaraan, hewan, bahkan berbentuk manusia. Robot ini pada umumnya diciptakan untuk dapat mempermudah pekerjaan manusia.

Unsur utama dalam kata “robot” adalah :

1. Seperangkat peralatan/*device*/mesin.
2. Dapat diprogram.
3. Bekerja/bergerak secara otomatis.
4. Mampu melaksanakan tugas tertentu sesuai program.

B. Arduino

Arduino dikatakan sebagai sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi ia adalah kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller*. Ada banyak projek dan alat-alat dikembangkan oleh akademisi dan profesional dengan menggunakan Arduino, selain itu juga ada banyak modul-modul pendukung (sensor, tampilan, penggerak dan sebagainya) yang dibuat oleh pihak lain untuk bisa disambungkan dengan Arduino. Arduino berevolusi menjadi sebuah platform karena ia menjadi pilihan dan acuan bagi banyak praktisi.

Arduino adalah *software open source* dan gratis yang digunakan untuk membuat program AVR. Arduino dirancang khusus untuk menunjang modul-modul, kits, atau board rangkaian merek arduino. Arduino menerapkan model pemograman berorientasi objek. *Compiler* yang digunakan Arduino adalah AVR-GCC. Arduino telah dilengkapi dengan *library-library* yang berisi *definisi class-class*. Menggunakan *library* tersebut, pembuatan program aplikasi AVR menjadi lebih mudah. Arduino juga dilengkapi dengan editor proyek program AVR. Editor ini dikembangkan menggunakan bahasa *java* (Margolis, M., 2011).

C. Accelerometer

Accelerometer adalah sebuah transduser yang berfungsi untuk mengukur percepatan, mendeteksi dan mengukur getaran, ataupun untuk mengukur percepatan akibat gravitasi bumi. Accelerometer juga dapat digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi pada kendaraan, bangunan, mesin, dan juga bisa digunakan untuk mengukur getaran yang terjadi di dalam bumi, getaran mesin, jarak yang dinamis, dan kecepatan dengan ataupun tanpa pengaruh gravitasi bumi.

Percepatan merupakan suatu keadaan berubahnya kecepatan terhadap waktu. Bertambahnya suatu kecepatan dalam suatu rentang waktu disebut juga percepatan (*acceleration*). Jika kecepatan semakin berkurang daripada kecepatan sebelumnya, disebut *deceleration* (Gupta, G. S., Mukhopadhyay, S. C., & Finnie, M., 2009)

Prinsip kerja dari *transduser* ini berdasarkan hukum fisika bahwa apabila suatu konduktor digerakkan melalui suatu medan magnet, atau jika suatu medan magnet digerakkan melalui suatu konduktor, maka akan timbul suatu tegangan induksi pada konduktor tersebut. Accelerometer yang diletakkan di permukaan bumi dapat mendeteksi percepatan 1g (ukuran gravitasi bumi) pada titik vertikalnya, untuk percepatan yang dikarenakan oleh pergerakan horizontal maka accelerometer akan mengukur percepatannya secara langsung ketika bergerak secara *horizontal*. Hal ini sesuai dengan tipe dan jenis sensor accelerometer yang digunakan karena setiap jenis sensor berbeda-beda sesuai dengan spesifikasi yang dikeluarkan oleh perusahaan pembuatnya. (Ghani, M. A., & Mallet, J, 2014)

D. ATMEGA 8

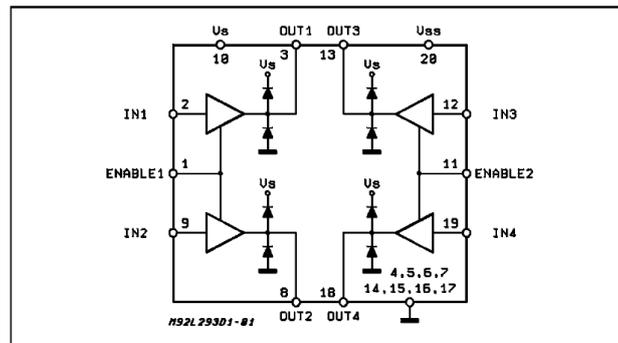
Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (Personal Computer) yang memiliki beragam fungsi. Perbedaan lainnya adalah perbandingan RAM dan ROM yang sangat berbeda antara komputer dengan mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah sebuah system microprocessor dimana didalamnya sudah terdapat CPU, ROM, RAM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung dan terorganisasi (teralamati) dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Sehingga kita tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik yang membuatnya menurut Winoto (2008:3).

AVR merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator eksternal* karena di dalamnya sudah terdapat *internal oscillator*. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan reset. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC, EEPROM sekitar 128 byte sampai dengan 512 byte. AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 - 5,5 V. (Ghani, M. A., & Mallet, J, 2014)

E. Motor DC

Motor DC adalah perangkat mesin pertama yang mengkonversi besaran listrik menjadi besaran mekanik. Putaran dan torsi pada motor DC dihasilkan dari gaya tarik menarik dan gaya dorong yang dihasilkan oleh medan magnetik pada motor DC tersebut. Motor DC terdiri dari 6 bagian utama antara lain : Axis atau poros motor DC, bagian yang berputar yang disebut rotor, bagian yang tetap yang disebut stator, komuntator, *Field Magnets*, dan *Brushes*. *Driver* motor DC ini merupakan *driver* dua arah yang bisa menggerakkan motor untuk arah maju atau mundur. Ic ini membutuhkan *power supply* (vcc) sebesar 4,5 – 36 volt dan arus sebesar 1A. Sedangkan untuk pin-pin logikanya membutuhkan tegangan 0 – 1,5 volt untuk logika rendah dan 2,3 – 36 volt untuk logika tinggi. V motor yang bisa digunakan pada IC ini adalah 4,5 – 36 volt (Maulana, I., & Susilo, A., 2010)



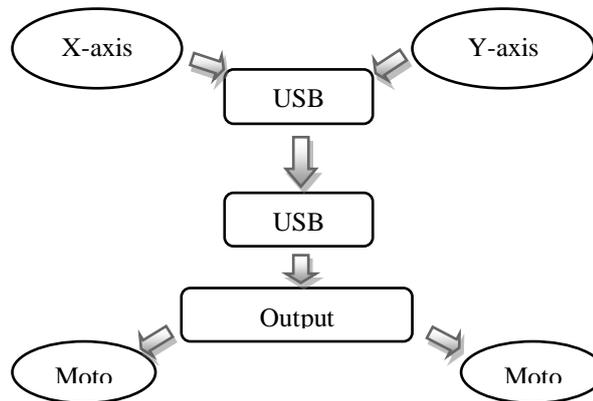
Gambar 1. Blok Diagram IC L293D

III. METODE PENELITIAN

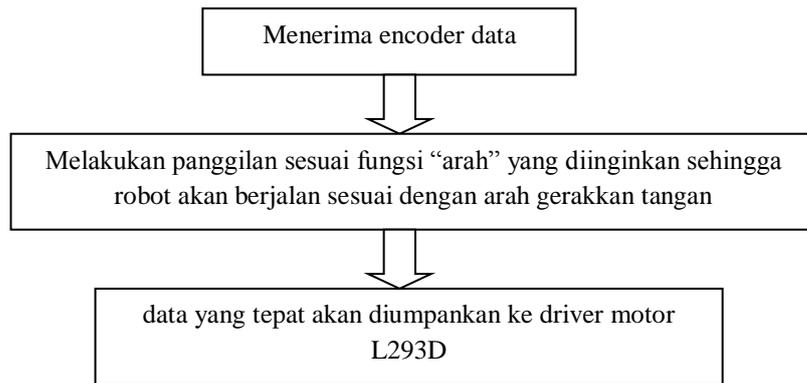
A. Tempat dan waktu

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang.

B. Perancangan



Gambar 2. Blok Diagram Transmisi Data



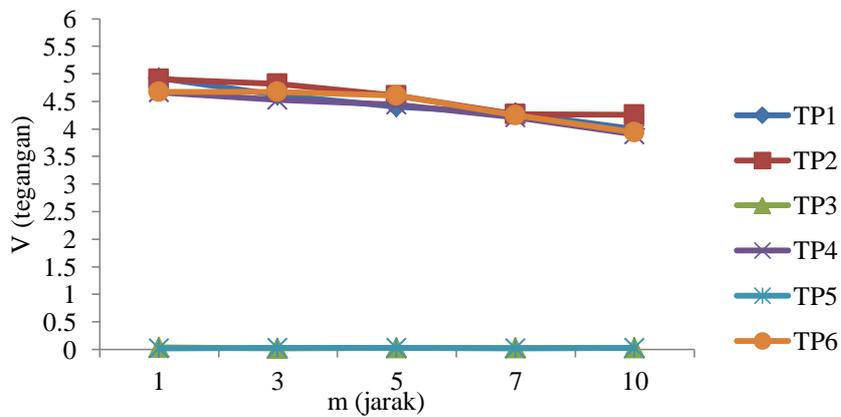
Gambar 3. Blok Diagram Penerima Data

IV. DATA DAN ANALISA

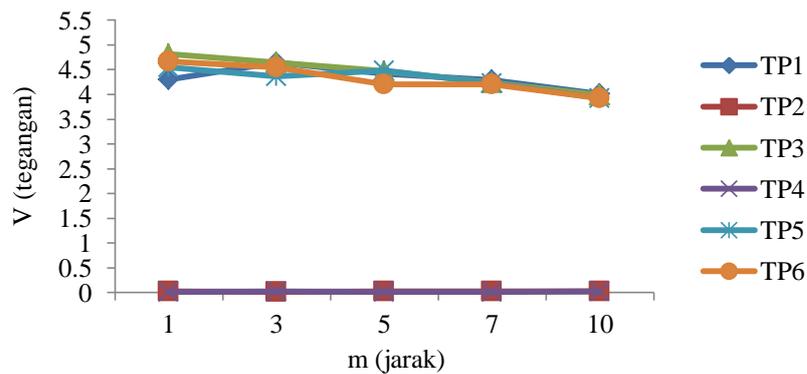
A. Data Pengukuran

Tabel 1. Data Simulasi Kerja *H-Bridge*

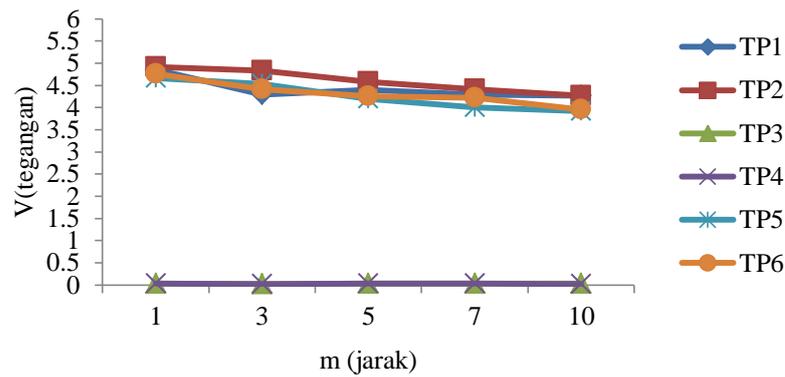
A	B	Akhir	Hasil
1	0	1	Ccw
0	1	1	Cw



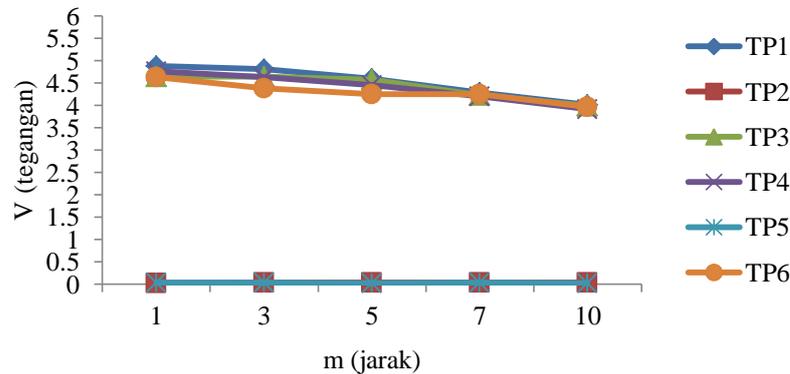
Gambar 4. Grafik Pengukuran pada Perintah Maju



Gambar 5. Grafik Pengukuran pada Perintah Mundur



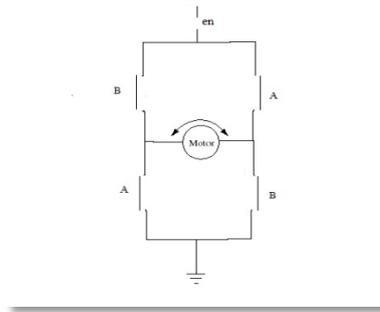
Gambar 6. Grafik Pengukuran pada Perintah Belok Kanan



Gambar 7. Grafik Analisa Pengukuran pada Perintah Belok Kiri

Pengukuran rangkaian *driver* motor pada titik pengukuran 1 sampai 6 (TP1, TP2, TP3, TP4, TP5, dan TP6) merupakan pengukuran input pada rangkaian *Driver Motor* yang merupakan penentuan aksi dari gerak motor. Pada mikrokontroler terdapat fungsi Boolean yaitu untuk membaca data TTL, dimana *Boolean* adalah suatu tipe data yang hanya mempunyai dua nilai, yaitu *true* atau *false* (benar atau salah). Pada beberapa bahasa pemrograman nilai *true* bisa digantikan 1 dan nilai *false* digantikan 0. Sehingga apabila hasil pengukuran dibawah 1,5 V itu termasuk kategori *low* (0) atau belum ada perintah sedangkan 1,5 V keatas merupakan kategori *high* (1). Pada pengukuran tersebut dilakukan dari jarak 1m hingga 10m, dapat dilihat pada tabel, nilai tegangan mendekati 5V.

Rangkaian *Driver Motor* ini menggunakan IC L293D yang merupakan IC *driver* motor itu sendiri. IC L293D berhubungan dengan prinsip kerja rangkaian *H-Bridge* yang dapat digunakan untuk mengontrol 2 unit motor DC dengan memberi logika *high* dan *low* pada terminal *input* 1, 2, 3 dan 4. Dapat dilihat dari data hasil pengukuran, untuk TP1 dan TP6 akan selalu berlogika 1, karena TP1 dan TP6 merupakan pin *enable* pada IC L293D yang berfungsi untuk mengaktifkan *driver* motor DC. Untuk perintah maju, input 1 dan input 4 diberi logika 1 sesuai prinsip *H-Bridge*, begitu juga dengan perintah gerak lainnya. Karena pada IC L293D terdapat *dual H-Bridge*.



Gambar 8. Simulasi Prinsip Kerja *H-Bridge*

Dapat dilihat dari grafik hasil pengukuran pada gambar 4,5,6, dan 7, untuk setiap perintah gerak pada setiap jarak bahwa nilai tegangan menurun hingga 10m, ini dapat mengakibatkan kecepatan gerak motor berkurang atau respon perintah dari sensor menjadi lambat. Penurunan tegangan pada setiap jarak dikarenakan daya pancar yang dimiliki, semakin jauh jarak rentang pemancar dan penerima maka kemungkinan data yang dikirim akan semakin besar yang menyebabkan informasi yang diterima receiver ada yang gagal diterjemahkan.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengukuran dan pengambilan data, serta menganalisa rangkaian *driver* motor pada *Hand Gesture* Pengontrol Robot Berbasis *Wireless* yang telah dibuat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. TP1 dan TP6 pada rangkaian *driver* motor DC akan selalu berlogika 1 karena merupakan pin *enable* yang berfungsi untuk mengaktifkan *driver* motor DC.
2. Kontrol rangkaian *driver* motor DC juga berpacu pada prinsip kerja *H-Bridge*, karena dalam IC L293D itu terdapat *dual H-Bridge*.
3. Semakin jauh jarak rentang pemancar dan penerima maka kemungkinan data yang dikirim akan semakin besar yang menyebabkan informasi yang diterima receiver ada yang gagal diterjemahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gupta, G. S., Mukhopadhyay, S. C., & Finnie, M. (2009, May). WiFi-based control of a robotic arm with remote vision. In *Instrumentation and Measurement Technology Conference, 2009. I2MTC'09. IEEE* (pp. 557-562). IEEE.
- Ghani, M. A., & Mallet, J. (2014, November). Switched capacitors multilevel converter design for robotics application employing arduino microcontroller. In *Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI), 2014 11th International Conference on* (pp. 472-476). IEEE.
- Iswara, P. J., & Putra, A. E. (2012). Sistem Kontrol Keseimbangan Statis Robot Humanoid Joko Klana Berbasis Pengontrol PID. *IJEIS (Indonesian Journal of Electronics and Instrumentation Systems)*, 2(1), 67-76.
- Maulana, I., & Susilo, A. (2010). Robot Humanoid dan Kecerdasan Buatan. In *Momen Point. "Indonesia Symposium Robot Soccer Competition*.
- Margolis, M. (2011). *Arduino Cookbook: Recipes to Begin, Expand, and Enhance Your Projects*. " O'Reilly Media, Inc."